

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ В СИСТЕМЕ Y-Sr-Co-O

Диденко К.О., Галимова А.Н., Урусова А.С., Черепанов В.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Данная работа посвящена изучению кристаллической структуры и кислородной нестехиометрии сложных оксидов состава $Y_{1-x}Sr_xCoO_{3-\delta}$.

Образцы для исследования $Y_{1-x}Sr_xCoO_{3-\delta}$ ($0.0 \leq x \leq 1.0$) были получены раствором методом синтеза с использованием глицерина. Заключительный отжиг проводили при 1173 К на воздухе с последующим медленным охлаждением до комнатной температуры. Аттестацию полученных оксидов осуществляли методом рентгеновской порошковой дифракции в $Si_{K\alpha}$ -излучении.

В системе Y-Co-O при 1173 К образуется единственный сложный оксид состава $YCoO_{3-\delta}$. По результатам РФА установлено, что $YCoO_{3-\delta}$ имел перовскитоподобную структуру с орторомбическими искажениями (пр. гр. $Pbnm$). Параметры элементарной ячейки: $a = 5.138 \text{ \AA}$, $b = 5.421 \text{ \AA}$, $c = 7.366 \text{ \AA}$.

Кобальтит иттрия $YCoO_{3-\delta}$ устойчив на воздухе в широком температурном интервале. Согласно рентгенографическим данным *in situ* в интервале температур $298 \leq T, K \leq 1273$ и $P_{O_2} = 0.21$ атм кристаллическая структура $YCoO_{3-\delta}$ не изменяется и во всех случаях хорошо описывается орторомбической ячейкой (пр. гр. $Pbnm$). С ростом температуры происходит монотонное увеличение параметра a , b и c элементарной ячейки сложного оксида, вследствие возрастания энергии колебания атомов в решетке при увеличении температуры.

При температурах выше 1273 К наблюдается разложение кобальтита иттрия $YCoO_{3-\delta}$ на оксид иттрия Y_2O_3 и кобальта CoO .

Для определения области гомогенности оксидов $Y_{1-x}Sr_xCoO_{3-\delta}$ раствором методом были приготовлены образцы в интервале составов $0.0 \leq x \leq 1.0$ с шагом 0.1.

Подобно незамещенному кобальтиту $YCoO_{3-\delta}$, дифрактограммы твердых растворов $Y_{1-x}Sr_xCoO_{3-\delta}$ с $0.0 \leq x \leq 0.1$, медленно охлажденных на воздухе с 1173 К до комнатной температуры, были проиндексированы в рамках орторомбической ячейки (пр. гр. $Pbnm$). Дальнейшее увеличение содержания стронция в образцах приводит к структурному переходу от орторомбической к кубической симметрии, и сложные оксиды $Y_{1-x}Sr_xCoO_{3-\delta}$ с $0.8 \leq x \leq 1.0$ кристаллизуются в кубической ячейке (пр. гр. $Pm\bar{3}m$). Промежуточные составы содержат в равновесии две фазы: орторомбическую (пр. гр. $Pbnm$) и кубическую (пр. гр. $Pm\bar{3}m$).

Для всех однофазных образцов из рентгенографических данных были вычислены параметры кристаллической решетки. Показано, что при введении стронция в позицию иттрия в $\text{YCoO}_{3-\delta}$ наблюдается монотонное увеличение параметров и объема элементарных ячеек, что можно объяснить с точки зрения размерных эффектов.

Методом термогравиметрического анализ для $\text{Y}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_{3-\delta}$ ($x=0; 0.8; 1.0$) получены зависимости кислородной нестехиометрии (δ) от температуры в интервале 298–1173 К на воздухе. Показано, что введение стронция в позицию иттрия в $\text{YCoO}_{3-\delta}$ приводит к уменьшению содержания кислорода в образцах. Абсолютное содержание кислорода в сложных оксидах $\text{Y}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_{3-\delta}$ ($x=0; 0.8; 1.0$) было определено методом прямого восстановления оксида в токе водорода и йодометрическим титрованием.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы».

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА $\text{Sr}_2\text{Mg}_{0.25}\text{M}_{0.75}\text{MoO}_6$ ($\text{M} = \text{Ni}, \text{Zn}$)

*Дмитриев А.С.⁽¹⁾, Цветков Д.С.⁽¹⁾, Медведев Д.А.⁽²⁾,
Пикалова Е.Ю.⁽²⁾, Филонова Е.А.⁽¹⁾*

⁽¹⁾Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Разработка и исследование новых материалов для твёрдооксидных топливных элементов (ТОТЭ) является весьма популярной областью исследований в физической химии и материаловедении. Использование традиционных никелевых и никель-керметных анодов сопряжено с рядом технологических трудностей. Было обнаружено, что двойные перовскиты Sr_2MMoO_6 ($\text{M} = \text{Mg}, \text{Ni}$) являются перспективными анодными материалами для среднетемпературных ТОТЭ благодаря проводимости смешанного типа.

Образцы $\text{Sr}_2\text{Mg}_{0.25}\text{M}_{0.75}\text{MoO}_6$ ($\text{M} = \text{Ni}, \text{Zn}$) были синтезированы на воздухе из жидких прекурсоров. Анализ фазового состава и кристаллической структуры был проведён на дифрактометре Inel Equinox 3000 (*Сi К α* -излучение), снабжённого высокотемпературной приставкой HDK S1 (Edmund Buechler GmbH). Проводимость керамических образцов была